

新生児呼吸中枢機能検査法に関する研究

著者	水戸 洋一
号	336
発行年	1966
URL	http://hdl.handle.net/10097/18263

氏 名（本籍） み 水 と 戸 より 洋 いち 一

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 医 第 3 3 6 号

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 4 1 年 3 月 4 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当

最 終 学 歴 昭 和 3 3 年 3 月
日 本 医 科 大 学 卒 業

学 位 論 文 題 目 新 生 児 呼 吸 中 枢 機 能 検 査 法 に 関 す る 研 究

（ 主 査 ）

論 文 審 査 委 員 教 授 九 嶋 勝 司 教 授 荒 川 雅 男

教 授 和 田 正 男

論 文 内 容 要 旨

新生児呼吸生理，殊に呼吸中枢機能検査法はまだ確立されておらず，成人でも確実な方法は無い。著者は呼吸中枢機能検査法を開発するため CO_2 に対する呼吸中枢の反応性を観察する実験を行った。

実験材料並びに実験方法

正常成熟児 25 例，未熟児 31 例（2500～2000g の児 21 例，2000g 未満の児 10 例），気管内麻酔による帝切児 9 例，異常新生児 9 例，合計 74 例について実験を行った。 CO_2 供給のための mask 使用を避けるため児を plastic 製箱に収容し 95% O_2 + 5% CO_2 の混合ガスを 1.0 l/min. の速度で送入し，児の外鼻孔近くから箱内ガスを 400 ml/min. の速度で吸引し赤外線 CO_2 分析器で CO_2 濃度を連続測定すると共に呼吸の変化を食道内圧曲線により連続測定同時記録した。

実 験 成 績

空気呼吸時の食道内圧差 (ΔP) の平均値は成熟児 $18.5 \pm 3.5 \text{ mmHg}$ ，2500～2000g の児 $17.5 \pm 3.3 \text{ mmHg}$ ，2000g 未満の児 $13.3 \pm 3.0 \text{ mmHg}$ で，棄却限界は 5% 危険率でそれぞれ $18.5 \pm 7.2 \text{ mmHg}$ ， $17.5 \pm 6.8 \text{ mmHg}$ ， $13.3 \pm 6.7 \text{ mmHg}$ で分時呼吸数の平均値はそれぞれ $38.1 \pm 5.7 \text{ 回/min.}$ ， $39.2 \pm 8.8 \text{ 回/min.}$ ， $40.5 \pm 12.0 \text{ 回/min.}$ で，棄却限界はそれぞれ $38.1 \pm 11.8 \text{ 回/min.}$ ， $39.2 \pm 18.3 \text{ 回/min.}$ ， $40.5 \pm 27.2 \text{ 回/min.}$ で ΔP は未熟児，殊に 2000g 未満の児で値が低く，成熟児より浅い呼吸を営んでいることが判つた。呼吸数は未熟児でやや多いように見えるが平均値では 5% 危険率で有意差は無かつた。併し分散は成熟児と未熟児の間に有意差あり，未熟児ではばらつきが大きかつた。

次に ΔP と分時呼吸数の両者を加味した値として両者の積を用い，仮りに分時圧量と名づけ，
$$\frac{\text{各 } \text{CO}_2 \text{ 濃度下の分時圧量}}{\text{空気中での分時圧量}} = \text{分時圧量増加率}$$
 を求めると成熟児に比して未熟児，殊に 2000g 未満の児では分時圧量増加率が上昇し始めるのは比較的高い CO_2 濃度，即ち 1.5% CO_2 附近であるものが多く，分時圧量増加率が 1.5 倍以上になるのは，成熟児では 2.5% CO_2 で 100% であるのに対して 2500～2000g の児では 76.9%，2000g 未満の児では 41.7% であつた。そこで CO_2 に対する呼吸中枢の反応性を 2.5% CO_2 内に於ける分時圧量増加率と
$$\frac{\text{各 } \text{CO}_2 \text{ 濃度下の } \Delta P}{\text{空気中での } \Delta P} = \text{食道内圧差増加率 } (\Delta P \text{ 増加率})$$
 とから次の如く分類した。① A_I 類： ΔP 増加率が 1.5 倍以上，分時圧量増加率が 2.0 倍以上のもの。② A_{II} 類： ΔP 増加率が 1.5 倍以上，分時圧量増加率が 1.5～2.0 倍のもの。③ B 類： ΔP 増加率は 1.5 倍未満であるが，分時圧量増加率が 1.5 倍以上のもの。④ C 類： ΔP 増加率，分時圧量増加率共に 1.5 倍未満のもの。

⑤D類：Cに更に著明な無呼吸発作を伴うもの。

この判定基準によつて今迄の成績を分類すると成熟児ではA_I，A_{II}類が殆んどで，未熟児ではB，C類が多くなり，殊に2000g未満の児ではA_I，A_{II}類が1例も認められなかつた。帝切児についての検査ではsleeping状態が強くApgar score 4点で初回検査時に呼吸にエーテル臭が残つていた児ではC類であつたが，24時間以後の検査ではいずれもA_IまたはA_{II}類となつた。異常新生児の検査では高度仮死児は生后間もなくの検査でC類であつたが，時間の経過と共にA_I類となつた。頭蓋内出血のあつたものはD類であつた。その他十二指腸閉塞症であつた例では時間の経過と共にCからD類となり，心室中隔欠損症例ではC類であつた。これは二次的に呼吸中枢の反応性が低下することを示すものである。

考 按

呼吸中枢機能検査法に関しては確立されていないが，今日最も多く用いられている方法は，CO₂刺激に対する呼吸，特に換気量の変化による評価である。併しそのガス供給法や換気量測定法に問題があり，ガス供給にmaskを使用したり，換気量測定にbody plethysmographやreverte plethysmographyを用いることは児の安静が得難く，また死腔抵抗の増大による負担が加わる。そこで著者は児をplastci製箱に収容し，箱内のCO₂濃度を連続的に変え，それに伴う呼吸変化を食道内圧曲線により測定し，児への無用の刺激や負担を避けることが出来た。実験成績からは2.5%CO₂に於ける分時圧量増加率が1.5倍以上になるものを反応良好，1.5倍に満たないものを反応不良とし，更に△P増加率を考慮すると呼吸中枢の反応の程度をA_I，A_{II}，B，C，Dの各類に分けることが出来る。C，D類は反応不良類である。また正常成熟児の空気中での△Pおよび分時呼吸数から分時圧量が1000mmH₂O/min.以上，400mmH₂O/min.以下であればそれぞれhyperventilation，hypoventilationと考えられ，C類の中には空気中でhyperventilationであるものとhypoventilationであるものがあり，前者は呼吸中枢の反応余力の減少，後者は反応能力の低下によるものと考えられる。従つて総合判定には吾々の判定基準により呼吸中枢の反応性を判別すると共に空気中での状態と2.5%以上のCO₂濃度での反応性を考えて判定する必要がある。

結 論

①新生児呼吸中枢機能測定法を開発した。②この方法ではガス供給にmaskを用いず，呼吸変化測定に食道内圧曲線を用いて死腔抵抗増大や無用の刺激を避けている。③呼吸中枢の反応性を2.5%CO₂での分時圧量増加率が1.5倍以上のものを反応良好とし，更に反応態度によつてA_I，A_{II}，B，C，Dの5種に分け，判定基準として用いた。④反応不良類は空気中での呼吸状態と2.5%CO₂以上での反応性から呼吸中枢の反応余力減少によるものか，反応能力低下によるものか判別することが出来る。⑤数回検査することによつて新生児呼吸障害の予后进行判定することが出来る。

審 査 結 果 の 要 旨

呼吸中枢機能検査法は成人でも確実な方法がなく、安静の得がたい新生児では適当な方法がなかった。著者は以下のような呼吸中枢機能検査法を工夫し、これを正常成熟児 25 例、未熟児 31 例、異常新生児 9 例、帝王切開児 9 例について実施している。

CO₂ に対する反応性を検するのであるが、ガス供給にあたりマスクを使用することは児の安静を得がたいので、児をプラスチック製の箱に収容し、95%の O₂ と 5%の CO₂ の混合ガスを 1.0 l/min の速度で送入し、児の外鼻孔付近から箱内ガスを 400 ml/min の速度で吸引し、赤外線 CO₂ 分析器で CO₂ 濃度を連続的に測定した。また児の食道内に小カラムを挿し、これを食道内圧曲線描写装置に連結して、呼吸の変化を連続的に同時記録した。

△P・・・空気呼吸時の食道内圧差

△P × 分時呼吸数・・・分時圧量と呼ぶことにする。

$$\frac{\text{各 CO}_2 \text{ 濃度下の分時圧量}}{\text{空気中での分時圧量}} = \text{分時圧量増加率}$$

$$\frac{\text{各 CO}_2 \text{ 濃度下の } \Delta P}{\text{空気中での } \Delta P} = \Delta P \text{ 増加率} \quad \text{とすると}$$

△P は未熟児ことに 2Kg 未満の児で低く成熟児よりも浅い呼吸を営んでおり、呼吸数は未熟児ほどばらつきが大きい。分時圧量増加率が上昇しはじめるのは未熟児ほど高い CO₂ 濃度を要した。即ち未熟なものほど CO₂ に対する反応性が低かった。成熟児ならば 2.5%CO₂ で 100% が分時圧量増加率が 1.5 倍以上となるのに、同濃度の CO₂ 下で分時圧量増加率が 1.5 倍を越えるものは 2.5～2Kg の群では 76.9%、2Kg 未満群では 41.7% にすぎなかった。

そこで呼吸中枢反応性を 2.5%CO₂ 内における分時圧量増加率と △P 増加率とから次のように分類した。

類 別	△P 増加率	分時圧量増加率
A I 類	1.5 倍以上	2.0 倍以上
A II 類	1.5 倍以上	2.0 ～ 1.5
B 類	1.5 倍未満	1.5 倍以上
C 類	1.5 倍未満	1.5 倍未満
D 類	C 類に無呼吸発作を伴うもの	

この判定基準で検査成績を表わして見ると成熟児は殆んど A I ～ A II、未熟児では B ～ C 類が多く、2Kg 未満児では A I ・ A II を示すものは全然なかった。

この方法は従来のマスクやプレチスモグラフィを用いた方法がもつ児の安静を保てないという欠点が除かれ、数回の検査も可能であり、従つてこれにより中枢性呼吸障害の予後を知ることが可能となったもので充分学位授与に値するものと判定した。